

Docket No.: SON-2898  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Toshinobu Sugiyama

Art Unit: N/A

Application No.: Not Yet Assigned

Filed: January 21, 2004

For: **THREE-DIMENSIONAL MEASUREMENT  
APPARATUS AND THREE-DIMENSIONAL  
MEASUREMENT METHOD**

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENT**

MS Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign applications filed in the following foreign country on the date indicated:

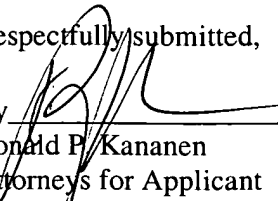
| <u>Country</u> | <u>Application No.</u> | <u>Date</u>      |
|----------------|------------------------|------------------|
| Japan          | P2003-021359           | January 30, 2003 |

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith.

Dated: January 21, 2004

Lion Building  
1233 20<sup>th</sup> Street, N.W., Suite 501  
Washington, D.C. 20036  
Tel: (202) 955-3750  
Fax: (202) 955-3751

Respectfully submitted,

By   
Ronald P. Kananen  
Attorneys for Applicant  
**RADER, FISHMAN & GRAUER, PLLC**  
Registration No.: 24,104  
(202) 955-3750

Customer No. 23353

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   1 月 3 0 日  
Date of Application:

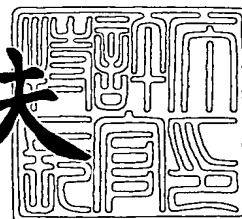
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 2 1 3 5 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 2 1 3 5 9 ]

出   願   人            ソニー株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 2 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290772903

【提出日】 平成15年 1月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01B 11/24  
G01B 11/00  
G01C 3/06

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 杉山 寿伸

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086298

【弁理士】

【氏名又は名称】 船橋 國則

【電話番号】 046-228-9850

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007364

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904452

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 3次元計測装置および3次元計測方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 計測対象の物体にレーザ光を走査しながら照射し、その反射光を読み取ることで前記物体の3次元形状を計測する装置において、

前記レーザ光を所定の角度に分離して複数本照射する光学手段と、

前記光学手段によって照射された複数本のレーザ光の反射光の読み取りにより、各レーザ反射光の識別を行う識別手段と

を備えることを特徴とする3次元計測装置。

【請求項2】 前記識別手段は、前記光学手段によって照射された複数本のレーザ光の反射光を読み取って前記所定の角度に対応した間隔になっているか否かを演算する

ことを特徴とする請求項1記載の3次元計測装置。

【請求項3】 前記光学手段は、前記レーザ光を所定の角度に分離して複数本にするホログラムプレートを用意している

ことを特徴とする請求項1記載の3次元計測装置。

【請求項4】 前記光学手段は、前記レーザ光を出射するレーザ光源と、前記レーザ光源から出射されたレーザ光を所定の角度に分離して複数本にするホログラムプレートと、前記ホログラムプレートで分離されて成る複数本のレーザ光を走査するスキャニングミラーとを用意している

ことを特徴とする請求項1記載の3次元計測装置。

【請求項5】 前記光学手段は、前記レーザ光を出射するレーザ光源と、前記レーザ光源から出射されたレーザ光を走査するスキャニングミラーと、前記スキャニングミラーで走査されたレーザ光を所定の角度に分離して複数本のレーザ光にするホログラムプレートとを用意している

ことを特徴とする請求項1記載の3次元計測装置。

【請求項6】 前記光学手段は、前記レーザ光を出射するレーザ光源と、前記レーザ光源から出射されたレーザ光を所定の角度に分離して複数本のレーザ光にするホログラムプレートと、前記レーザ光源および前記ホログラムプレートを

同時に回転させる回転手段とを備えている

ことを特徴とする請求項 1 記載の 3 次元計測装置。

【請求項 7】 計測対象の物体にレーザ光を走査しながら照射し、その反射光を読み取ることで前記物体の 3 次元形状を計測する方法において、

前記レーザ光を所定の角度に分離して複数本照射し、その照射された複数本のレーザ光の反射光の読み取りにより、各レーザ反射光の識別を行うことで 3 次元形状を計測する

ことを特徴とする 3 次元計測方法。

【請求項 8】 計測対象の物体にレーザ光を走査しながら照射し、その反射光を読み取ることで前記物体の 3 次元形状を計測する方法において、

前記レーザ光を所定の角度に分離して複数本照射し、その照射された複数本のレーザ光の反射光を読み取って前記所定の角度に対応した間隔になっているか否かを演算することで 3 次元形状を計測する

ことを特徴とする 3 次元計測方法。

【請求項 9】 前記所定の角度に対応した間隔になっているか否かは、読み取った反射光のデータと、所定のテンプレートデータとの比較によって行う

ことを特徴とする請求項 8 記載の 3 次元計測方法。

【請求項 10】 前記テンプレートデータは複数パターン用いる

ことを特徴とする請求項 9 記載の 3 次元計測方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、測定対象となる物体にレーザ光を走査しながら照射して、その反射光を読み取ることで物体の 3 次元形状を計測する 3 次元計測装置および 3 次元計測方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

物体の 3 次元形状情報を取得する手段として光切断法がある。これは、図 7 に示すように、被写体にスリット光をスキャンしながら投影し、その反射光をカメ

ラのイメージセンサで受光し、各画素毎に反射光を受光するタイミングを計測することによって、三角測量の原理により、イメージセンサの撮像面から被計測物体までの距離を計測するというものである（例えば、特許文献1、特許文献2参照。）。

#### 【0003】

通常、以上のような光切断法では、受光用のセンサとして一般的なCCDイメージセンサが使用されるが、この場合、フレームレートが30fps程度に制限されるため、ある程度距離分解能を維持しようとするときスキャンニングを遅くしなければならず、動いている物体をリアルタイムに計測するような用途では適用できない。

#### 【0004】

それに対し、イメージセンサを工夫することにより、高速な計測を可能にするシステムが特願2001-287625号で提案されている。これは、イメージセンサ内部で高フレームレートによる差分演算を実行することにより、各画素がスリット光の通過タイミングを高速に検出できるようにしたものである。上記システムではイメージセンサによる差分演算を3.3kfpsで行うことにより、15fpsまたは30fpsで距離画像の計測が可能となっている。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開2001-280926号公報

##### 【特許文献2】

特開2001-108418号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このイメージセンサでは、高速なフレーム操作により反射光を検出するという原理上、受光時間が制限されるため、遠方の物体を計測する、もしくはスリット光の反射率の悪い物体を計測するといった状況では投光光強度を上げるか、もしくはフレーム間差分演算を行うためのコンパレータ回路の感度を上げるといった操作が必要となる。

**【0007】**

この場合、用途として、例えば人の顔形状データを取得するといった装置への応用では、人の目に当てる光強度の安全性の面から、投光強度を上げるには限度が存在する。一方、コンパレータ回路の感度を上げる場合、センサが光強度変化の検出に敏感になり、環境光のわずかな変化に反応してしまい、いわゆる誤検出が多く出現するようになる。

**【0008】**

よって、以上のようなリアルタイムで3次元計測を行うシステムで、なおかつ投光用光線の安全性、もしくは消費エネルギーを節約する目的から光源の出力を弱める必要のあるシステムでは、何らかの手段により、環境光の変化と投光光線の通過による光の変化との区別を容易にする手段が必要とされている。

**【0009】****【課題を解決するための手段】**

本発明は、このような課題を解決するために成されたものである。すなわち、本発明は、計測対象の物体にレーザ光を走査しながら照射し、その反射光を読み取ることで物体の3次元形状を計測する装置において、レーザ光を所定の角度で分離して複数本照射する光学手段と、光学手段によって照射された複数本のレーザ光の反射光を読み取りにより、各レーザ反射光の識別を行う識別手段を備えている。

**【0010】**

また、計測対象の物体にレーザ光を走査しながら照射し、その反射光を読み取ることで前記物体の3次元形状を計測する方法において、レーザ光を所定の角度で分離して複数本照射し、その照射された複数本のレーザ光の反射光の読み取りにより、各レーザ反射光の識別を行うことで3次元形状を計測する方法でもある。

**【0011】**

このような本発明では、レーザ光を所定の角度で分離して複数本にして計測対象の物体に走査しながら照射し、その反射光を読み取って識別し、所定の角度に対応した間隔になっているか否かを演算しており、読み取った反射光が所定の角

度に対応した間隔になっている場合には物体からの反射光であるとして3次形状データを生成し、所定の角度に対応した間隔になっていない場合には外乱光として3次元形データの生成には使用しないよう除外する。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図に基づき説明する。にその実施例について説明する。図1は、本実施形態に係る3次元計測装置の概要を説明する図である。本実施形態の3次元計測装置は、レーザ光を出射するレーザ光源1と、レーザ光源1から出射されたレーザ光10を所定の角度に分離して複数本にするホログラムプレート2と、ホログラムプレート2で分離されて成る複数本のレーザ光を反射して被計測物Sに対してレーザ光を走査するスキャニングミラー3とを備えている。

#### 【0013】

ホログラムプレート2は、レーザ光源1から出射されたレーザ光10を任意のパターンに変換できる。ここでは、レーザ光源1から出射されたレーザ光10を、所定の角度から成る2本の線状のレーザ光（スリット光A、スリット光B）に分割できるようになっている。

#### 【0014】

スキャニングミラー3は予め設定された角度内で揺動運動をするようになっており、ホログラムプレート2からの複数本のレーザ光（スリット光A、スリット光B）を被計測物Sに向けて反射している。

#### 【0015】

図2は、図1に示す本実施形態の3次元計測装置を上から見た図である。レーザ光源1から発せられたビーム状の光線はホログラムプレート2を通過後、一定の角度で2本のスリット状光線に変換される。そして、通常の光切断法のシステムと同様にスキャン動作するスキャニングミラー3を介して被計測物である物体に照射される。

#### 【0016】

ここで、センサ4はスリット状光線の反射光を検出するが、2本のスリット光



A、スリット光Bは常に一定の角度を保って掃引動作されるので、スキャニングミラー3のスキャン動作が等速であるならば、各画素に着目した場合、スリット光Aを検出後、必ず一定時間後、つまり一定数のフレーム操作後にスリット光Bを検出することになる。本実施形態では、この2本のスリット光A、Bを識別することで3次元形状を正確に捉える点に特徴がある。

#### 【0017】

ここで、従来の技術では、1本のスリット光の通過を光強度の時間変化（フレーム間の信号差分演算）により検出したため、環境からの外乱光により光の変化を検出した場合、レーザの通過と区別不可能なため誤検出の要因となり、正確な3次元計測ができないという問題が生じている。

#### 【0018】

一方、本実施形態の3次元計測装置のように、スリット光を2本とし、一定時間において、2本のスリット光を検出した場合のみレーザの通過と判断することにより、容易に外乱光との区別が可能となる。

#### 【0019】

また、特願2001-287625号に示されているセンサでは、レーザ反射光の通過を検出するためのフレーム間差分演算を実行するために、コンパレータを備えているが、これまではコンパレータ感度が高いと容易に微弱な外乱光を検出してしまい、正確な3次元計測ができなくなるので、意図的にフレーム間でオフセットバイアスを設定し、微弱な外乱光の検出を防ぐようにしている。

#### 【0020】

しかし、このオフセットは一方で、レーザ反射光による光強度変化の検出感度も落とす方向に働くので、これにより、高速、または弱い出力光源による計測を困難としていた。

#### 【0021】

そこで、本実施形態のように、2本のスリット光を設けることによって外乱光を単に除去できるだけでなく、外乱光による誤検出がなくなるので、オフセットバイアスを無くすかもしくはより小さくすることができ、レーザ反射光の変化の検出感度も向上させることが可能となる。

## 【0022】

図3は、レーザ光源からスキャニングミラー周辺までの光学的関係図である。レーザ光源1より発せられたビーム状光線はホログラムプレート2を通過後、 $\theta f$ の角度で2本のスリット光A、スリット光Bに分離される。

## 【0023】

そして、これらのスリット光A、スリット光Bは、スキャニングミラー3の回転中心に2本のスリット光の中心が一致するように投光される。それぞれのスリット光（スリット光A、スリット光B）はスキャニングミラー3への入射角に応じて反射され、被計測物に照射される。

## 【0024】

ここで被計測物からみたスリット光の光学系は、光源がP1にあるのと同等であり、この点より2本のスリットが出ているとみなすことができる。そして、ミラーが $\theta r$ 回転すると光源点がP1からP2に移動し、P1時のスリット光Aの光線方向と、P2時のスリット光Bの光線方向とが一致することとなる。

## 【0025】

よって、P1時にスリット光Aの通過を検出したセンサの画素は、P2時にはスリット光Bを観測する。この関係はスキャニングミラー3がいずれの角度にスキャンしている時でも成り立ち、センサの各画素はスリット光Aを検出後、スキャニングミラー3が $\theta r$ 回転後にスリット光Bを検出する。

## 【0026】

ここで、P1時のスリット光AとP2時のスリット光Bとの光線経路が完全に一致せず、並行シフト分の光路ずれ $\Delta L$ が存在するが、 $\Delta L$ に対し被計測物体は十分遠方にあるので、センサの各画素から見た場合、一致しているものとみなすことができる。

## 【0027】

以下、具体的な数値例をあげて説明する。ホログラムプレートからミラーまでの距離 $\Delta D$ は、およそ4mm程度で設定され、2本のスリット光の分離角はおよそ $\theta f = 2^\circ$ である。このような設定にすると、スキャニングミラー3上でのスリット光の分離幅は0.14mmであり、スキャニングミラー3から1m先の被

計測物体に照射すると分離幅はおよそ 3.5 cm となる。この時、行路ずれ  $\Delta L$  は振り角  $\theta_m = 30^\circ$  とすると  $\Delta L = 0.16 \text{ mm}$  ( $\Delta L = (2 \cdot \Delta D \sin(\theta_f / 2)) / \cos(\theta_m)$ )

である。これはレーザスポット径がおよそ 2 mm ~ 3 mm であることを考慮すると十分に小さい値である。

#### 【0028】

また、スキャニングミラー 3 のスキャン操作を、スピード 15 Hz、振り角のレンジを 60 度とし、センサを 1.6 k フレーム / s で操作するとすると、センサは 1 スキャン内に約 106 フレーム操作、つまり 106 分割して反射光の検出操作が可能であり、これは、ミラー振り角を 0.57 度ずつ分解することに相当する。よって、2 本のスリットの分離角が 2 度の場合、各画素はスリット光 A を検出後約 4 フレーム後にスリット光 B を検出することになる。

#### 【0029】

特願 2001-287625 号に記載されるセンサではスリット光の通過を検出すると各画素はデータ 1 を出力し、それ以外はデータ 0 を出力する。よって、スリット光 A、スリット光 B を検出した画素は、連続する 5 つのフレーム操作によるデータパターンが "10001" となる。

#### 【0030】

なお、以上の設定は理想的な場合に説明したものであり、たとえば、2 本のスリットの中心をミラーの回転中心にするとか、ミラーの回転スピードが一定であるといったことは、全体のシステムがその誤差を許容し得るものであれば、それに限定する必要はない。

#### 【0031】

次に、反射光を受光後の演算手段を図 4 のブロック図に基づき説明する。すなわち、センサ 4 からは画像信号、3 次元計測信号がそれぞれ別の出力部より出力される。このうち、画像信号は通常の CMOS イメージセンサと同様に、画像信号処理部 51 に入力され、画像情報（画像信号データ）に変換される。

#### 【0032】

一方、3 次元計測信号は 3 次元計測処理部（識別手段）52 に入力されるが、

その3次元計測処理部52は、データ格納用のフレームメモリ53と、フレーム数をカウントするためのフレームカウンタ54に接続される。センサ4からの出力は、フレームごとに全画素のレーザ反射光の有無を順次出力する。

#### 【0033】

ここで、上記と同様に、レーザ反射光を検出した画素のデータを“1”、検出しない画素のデータを“0”とし、スリット光Aとスリット光Bとの間隔が4フレームであるとする。

#### 【0034】

また、フレームメモリ53は、1画素あたり5bit分のフレームごとのレーザ検出有無を記憶するデータ領域と、このデータ領域の書き込み位置を指定するためのデータカウンタ値の記憶領域3bit、フレームカウント数を記憶するために7bitの記憶領域を持つ。

#### 【0035】

フレームカウンタ54はスキャニングミラーのスキャン開始と同期してカウントを開始し、上記例においてセンサ4内では一回のスキャン動作の間に106回のフレーム操作が行われるので、この時、2本のスリット光を確認できた時のフレームカウント数値を7bitのデータ領域に格納する。これより、メモリー全体は全画素数×14bitのデータを格納するのに十分な容量を保持する。

#### 【0036】

センサ4からのレーザ反射光検出データは、まず、順次、3次元計測信号処理部52に読み出される。また、それと同時にその画素に対応した、3bitのデータカウンタ値がフレームメモリ53より読み出される。このデータにより3次元信号処理部52は、まず画素が既にレーザスリットを検出している画素であるか否かを判別する。

#### 【0037】

データカウンタ値は、画素が未だ検出していない画素であれば、データカウンタ値は“000”であるが、先頭スリット光Aを検出するとそれ以降のフレーム数をカウントする。そして、画素が未検出状態の場合、センサからのデータを読み取り、データが“1”であればフレームデータの先頭bitに“1”を立て、

さらに、データカウント値を” 0 0 1 ” とする。

#### 【 0 0 3 8 】

一方、センサからのデータが” 0 ” であれば、まだスリット光が検出されていないことを意味するので、フレームメモリ 5 3 への書き込み操作は行わず、そのまま次の動作に移行する。

#### 【 0 0 3 9 】

さらに、画素がスリットを検出した次のフレーム操作に入った場合、上記操作によりデータカウント値は” 0 0 1 ” が立っているので、以降のデータを確認することになる。まず、2 番目のデータ D 1 としてセンサからのデータを判定する。ここで、データが” 0 ” であれば、正しいデータ列 ( ” 1 0 0 0 1 ” ) としてフレームデータの D 1 領域に書き込まれ、そして、データカウント値を” 0 1 0 ” に変更される。

#### 【 0 0 4 0 】

以下、同様な操作をフレームデータの 5 b i t 目 ( D 4 ) まで続ける。最終的に 5 b i t までのデータが当初のレーザパターン” 1 0 0 0 1 ” と一致すれば、そこで初めてその画素はレーザを検出したことが確証されたことになり、その時の 7 b i t のフレームカウント値がフレームカウントデータ領域に記憶される。

#### 【 0 0 4 1 】

つまり、レーザパターン” 1 0 0 0 1 ” をテンプレートデータとして保持しておき、5 b i t 目までのデータとを比較することで、一致していれば被計測物からの反射レーザ光を検知したことになり、一致していなければ外乱光であるとしてそのデータを計測演算から除外するようにする。

#### 【 0 0 4 2 】

その後、一回のミラースキャン動作が終わった時点で、各画素のフレームカウントデータがシステムの外に読み出される。このフレームカウント値はミラースキャンの角度と一義的に対応するので、センサから物体までの距離に対応する。

#### 【 0 0 4 3 】

よって、システムの外側において、このカウント値から事前にキャリブレーションした基準となる平面のカウントデータを差し引き、距離換算操作を行えば、

実際の距離データの導出が可能となる。

#### 【0044】

以上のような操作をした場合、例えば、外乱光により、レーザ反射光を検出していないにも関わらず”1”データが立ったとしても、外乱光ノイズが時間的にランダムに発生するのであれば、その後のデータが”0001”と続く可能性は極めて低くなるため、容易に外乱ノイズとレーザ反射光の区別が可能となる。

#### 【0045】

上記説明した実施形態では、2本のスリット光を設定した場合について説明したが、環境光の変化の激しい環境では、確率的に先に説明したようなデータパターン（例えば、”10001”）が偶然にも生ずる可能性がある。その場合、スリット光をさらに3本以上にすることにより、環境光によるデータパターンとの区別をより明確にすることが可能となる。また、さらに、投光パターンは必ずしもスリット形状である必要はなく、パターンの複数の点を反射光検出のための認識対象とするのであれば、任意の形状が可能である。

#### 【0046】

また、上記実施形態では固定のデータパターンについての判別を前提としたが、実際のシステムでは、スキャニングミラーの回転スピードばらつきなどによる時間的な誤差が生ずる可能性がある。よって、スリット光の検出パターン（テンプレートデータ）をただ一種類に限定するのではなく、“10001”、“10010”、のどちらかのパターンと一致した時など、冗長性を持たせた設定が可能である。

#### 【0047】

また、図3では、ホログラムプレート2はレーザ光源1とスキャニングミラー3との間に設定されているが、図5のようにスキャニングミラー3の後段にホログラムプレート2を配置することも可能である。これは、レーザ光源1とスキャニングミラー3とが一体の装置構成になっている場合、スキャニングミラー3からのレーザ光の出射口となる装置筐体にホログラムプレート2を貼り付けるだけで本実施形態の光学手段を容易に構成でき、しかもレーザ光源1とスキャニングミラー3との間隔を狭くして光学手段の小型化を図ることが可能となる。

**【0048】**

また、スキャニングミラー3の存在を前提にするのではなく、図6に示すように、ホログラムプレート2、レーザ光源1をともに回転させることも可能である。ホログラムプレート2を回転中心とすれば、先に説明した光路差 $\Delta L$ を原理上0にすることが可能になる。また、誤差が問題とならないのであれば、レーザを回転中心にするなど、回転中心の変更も可能である。

**【0049】**

このような本実施形態の3次元計測装置は、例えばゲーム作成、ゲーム機、パーソナルコンピュータへの適用として、3D（立体）モデリング、ジェスチャー認識、ユーザインタフェース、ロボットへの適用として、障害物検出、物体認識、顔認識（背景削除）、ジェスチャー認識、ユーザインタフェース、セキュリティーへの適用として、顔認識、人物特徴認識、侵入物検知、車載への適用として、障害物検知、車内人物検知、テレビ電話、テレビ会議、動画像通信への適用として背景抜き取りなど、各種分野へ応用することが可能である。

**【0050】****【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば次のような効果がある。すなわち、複数本のレーザ光を計測対象となる物体に走査しながら照射することで、その反射光によって物体からの反射光か外乱光かを的確に判別することが可能となる。これにより、レーザ光の投光光強度を弱くしても反射光検出における外乱光を容易に分離でき、リアルタイムに3次元計測を行うことが可能となる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本実施形態に係る3次元計測装置の概要を説明する図である。

**【図2】**

図1に示す本実施形態の3次元計測装置を上から見た図である。

**【図3】**

レーザ光源からスキャニングミラー周辺までの光学的関係図である。

**【図4】**

演算手段を説明するブロック図である。

【図 5】

ホログラムプレートの他の配置例を説明する図である。

【図 6】

レーザ光源とホログラムプレートとをともに回転させる例を説明する図である

。

【図 7】

従来 of 光切断法による 3 次元計測を説明する図である。

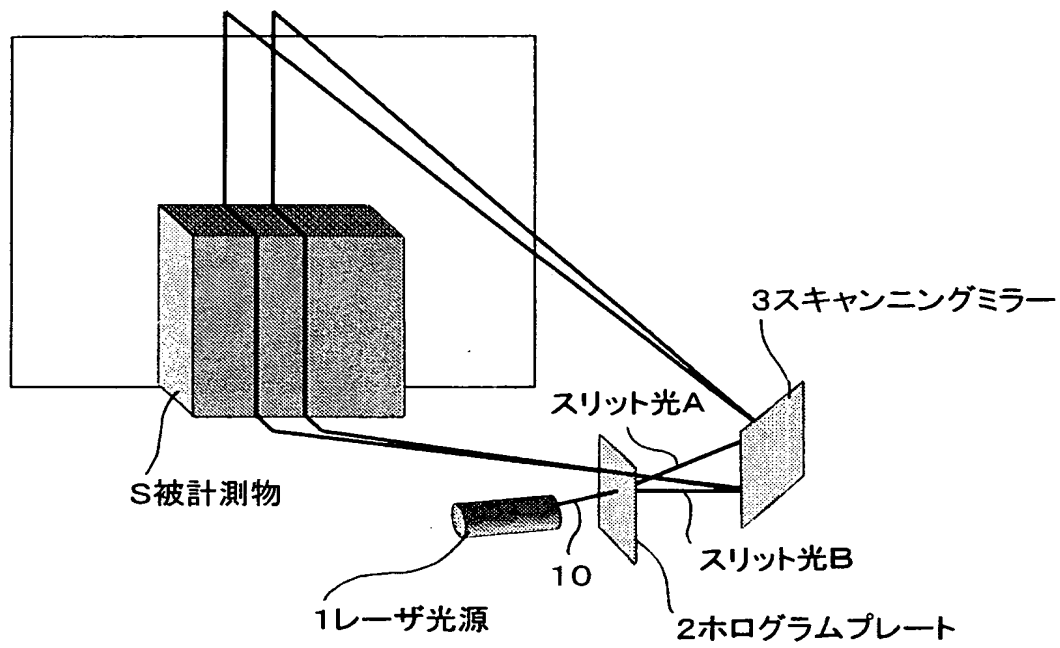
【符号の説明】

1…レーザ光源、2…ホログラムプレート、3…スキャニングミラー、4…センサ、5 1…画像信号処理部、5 2…3 次元計測信号処理部、5 3…フレームメモリ、5 4…フレームカウンタ、S…被計測物

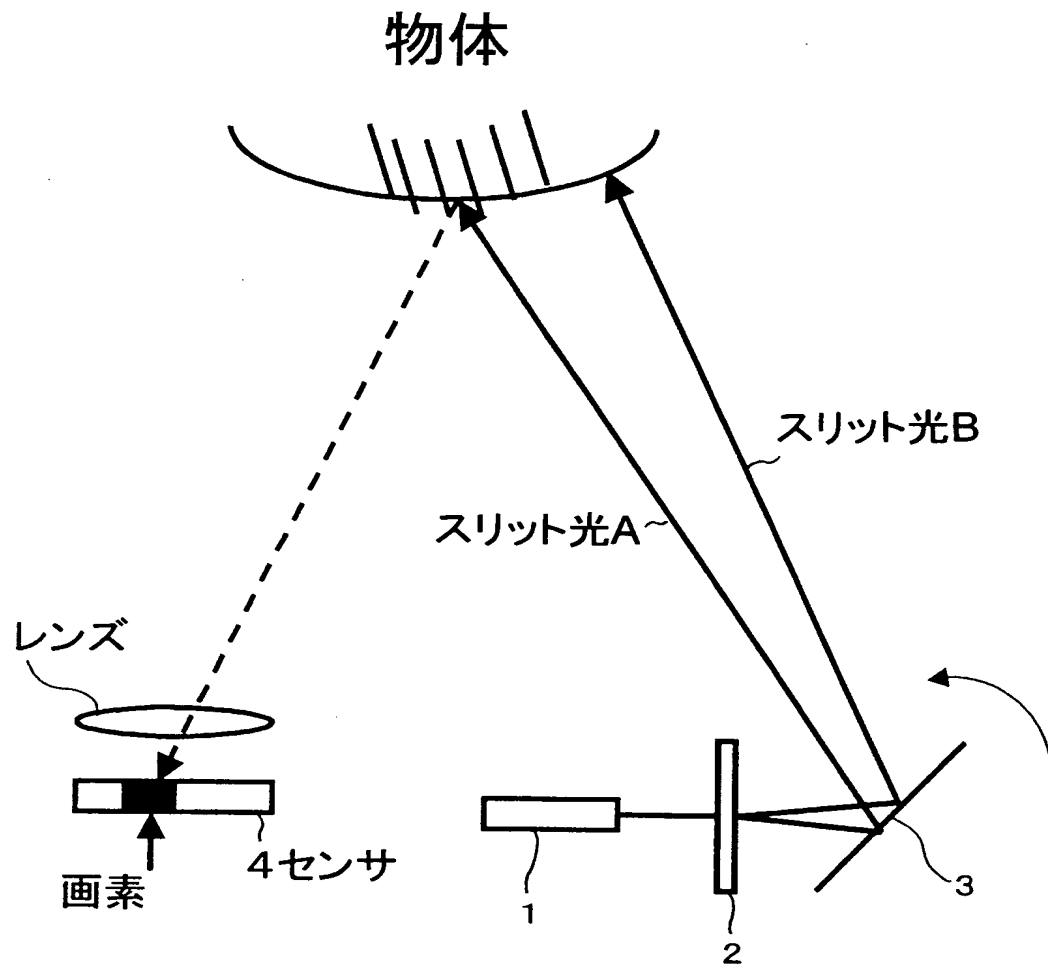


【書類名】 図面

【図 1】

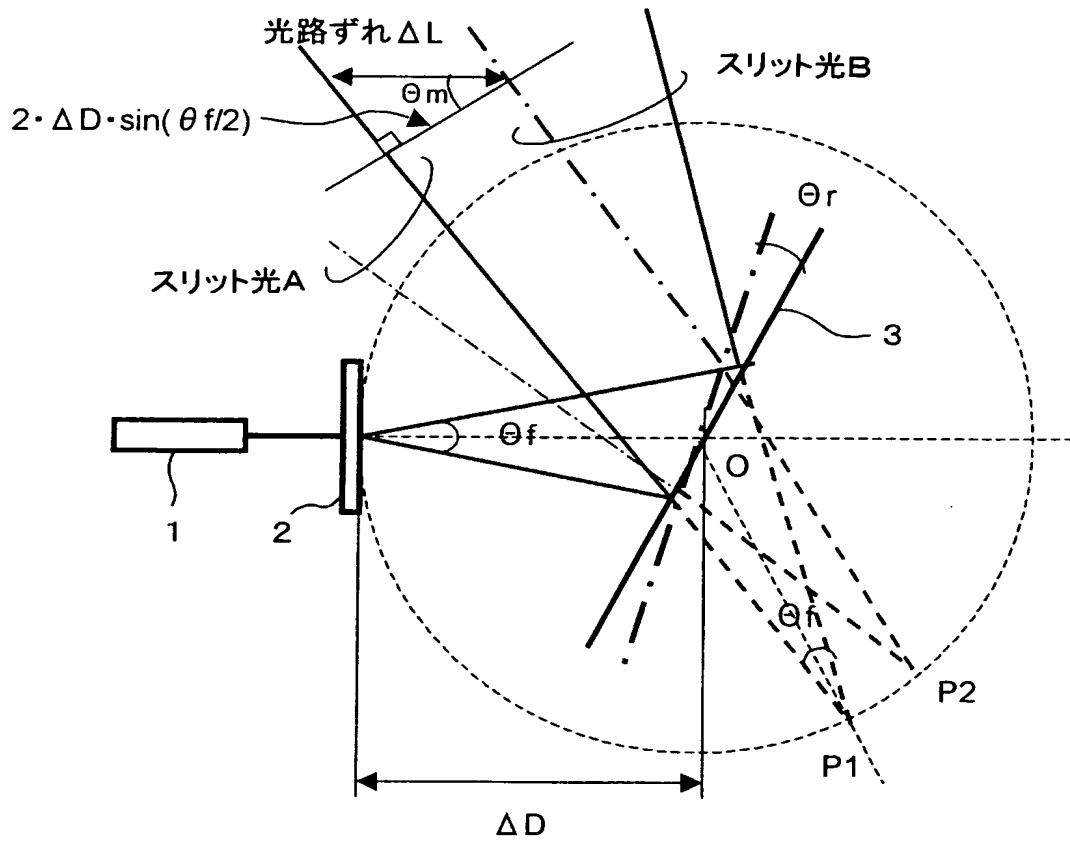


【図 2】

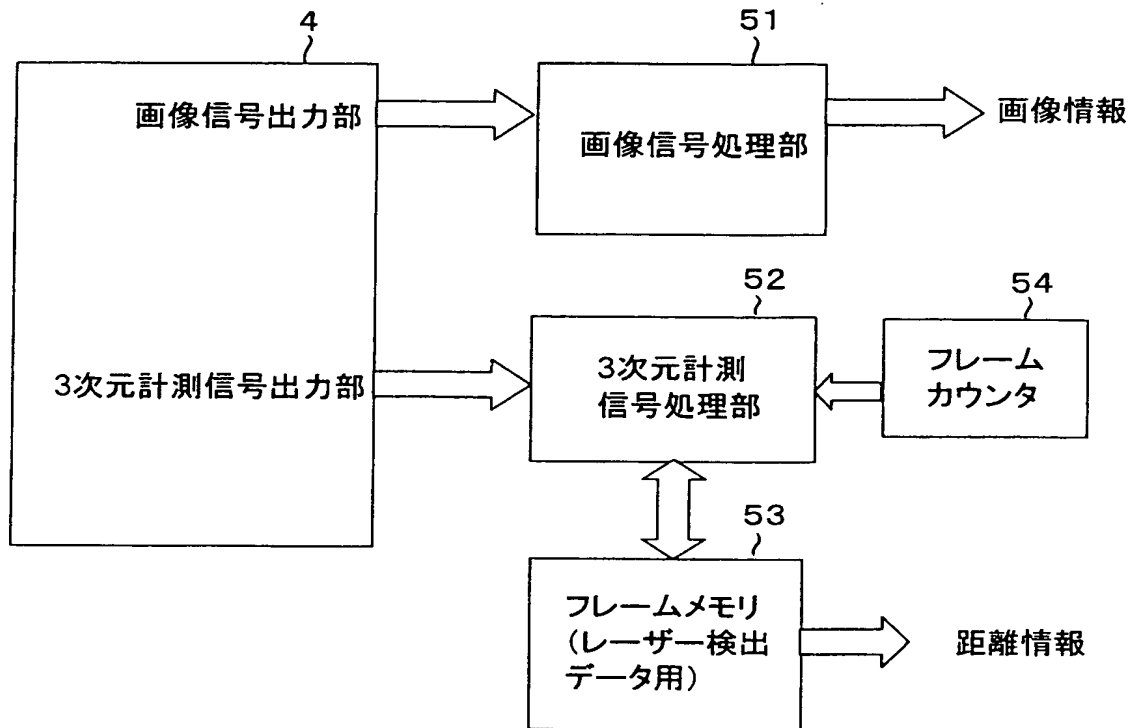


【図 3】

$$\Delta L = (2 \cdot \Delta D \sin(\theta f/2)) / \cos(\theta m)$$

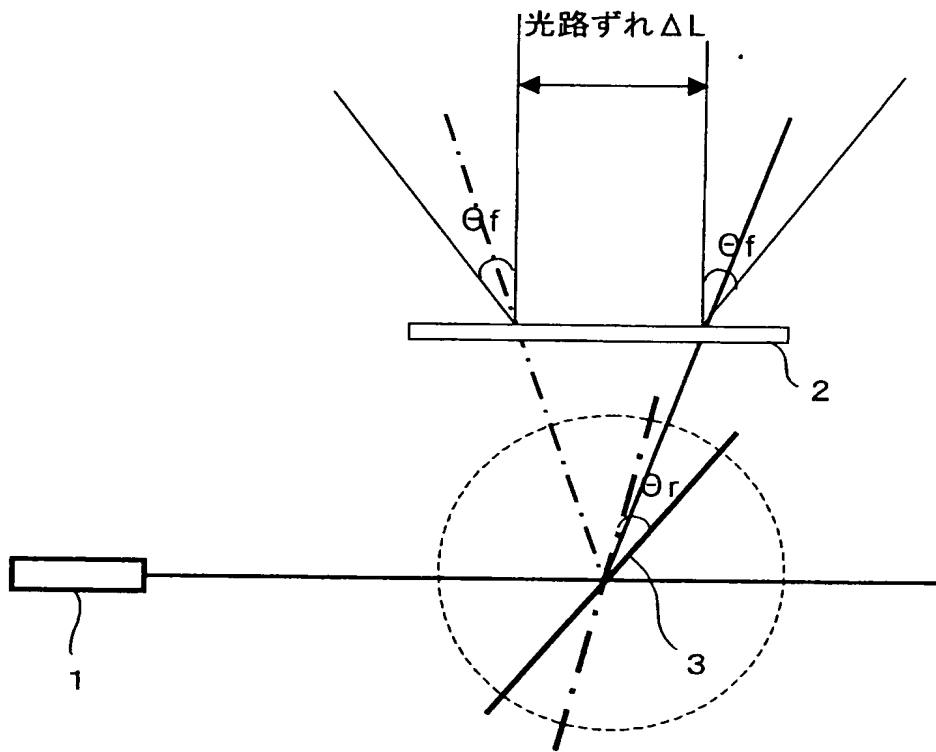


【図 4】

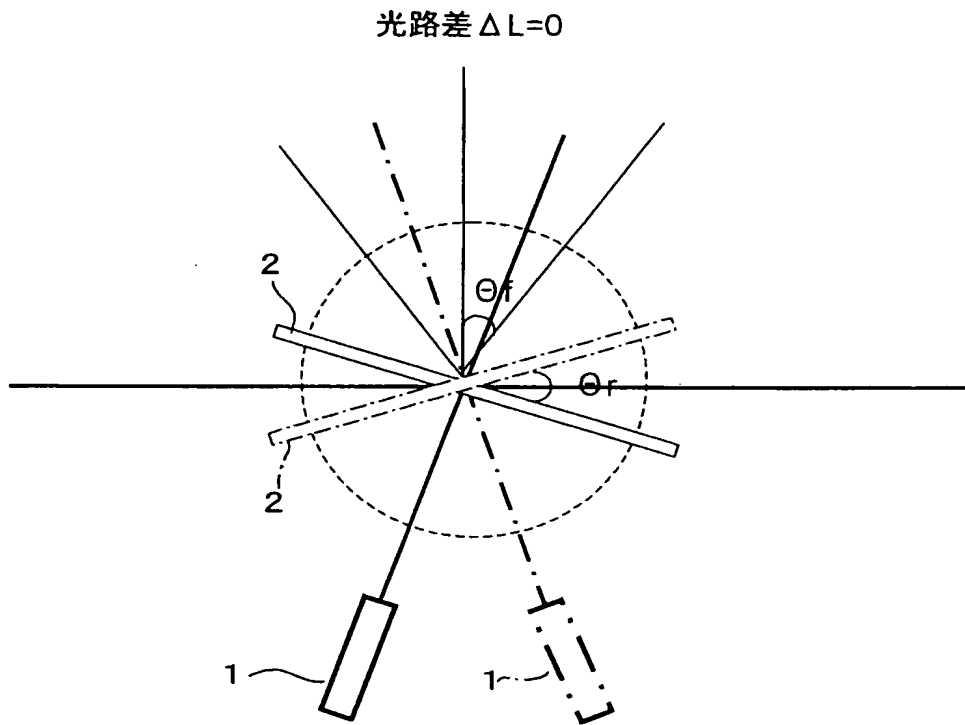


| D0                     | D1 | D2 | D3 | D4 | I0                     | I1 | I2 | C0                      | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
|------------------------|----|----|----|----|------------------------|----|----|-------------------------|----|----|----|----|----|----|
| 1                      | 0  | 0  | 0  | 1  |                        |    |    |                         |    |    |    |    |    |    |
| フレームデータ<br>ビット列 (5bit) |    |    |    |    | データカウンタ<br>ビット列 (2bit) |    |    | フレームカウンタ<br>ビット列 (7bit) |    |    |    |    |    |    |

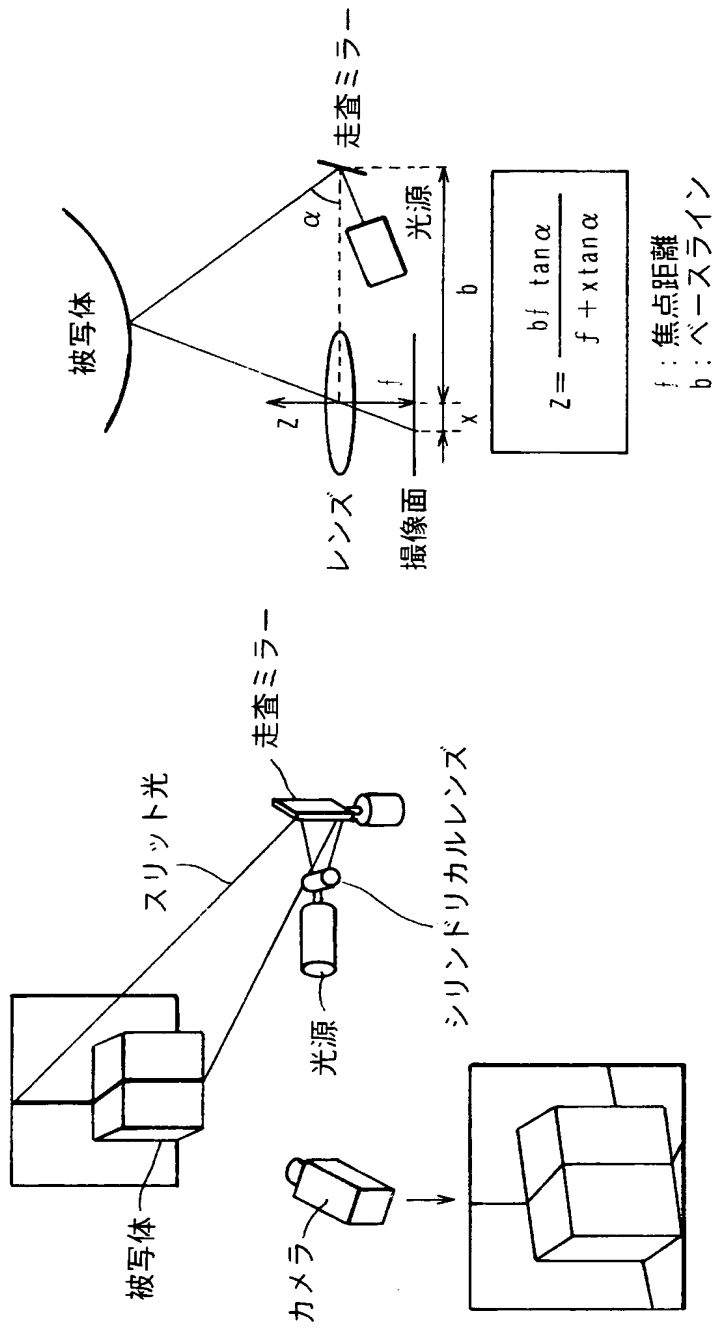
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レーザ光の投光光強度が弱くても外乱光を的確に分離してリアルタイムに3次元計測を行うこと。

【解決手段】 本発明は、被計測物Sにレーザ光を走査しながら照射し、その反射光を読み取ることで物体の3次元形状を計測する装置および方法において、レーザ光源1から出射したレーザ光をホログラムプレート2で所定の角度で分離して複数本のスリット光A、Bとして、スキャニングミラー3によって被計測物Sへ走査しながら照射する。そして、このスリット光A、Bの反射光を読み取って所定の角度に対応した間隔になっているか否かを演算することで、外乱光による影響を除去して正確な3次元計測を行う。

【選択図】 図1



特願 2 0 0 3 - 0 2 1 3 5 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 1 8 5 ]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年    8 月 3 0 日

[ 変 更 理 由 ]

新 規 登 録

住    所

東 京 都 品 川 区 北 品 川 6 丁 目 7 番 3 5 号

氏    名

ソ ニ ー 株 式 会 社